

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»

***ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ***

УТВЕРЖДАЮ  
ДЕКАН ФФКЕП  
\_\_\_\_\_ Рябов В.А.  
15.03.2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

***Б1.В.03.07 Прикладная химия и органический синтез***

Направление подготовки  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки  
*Биология и химия*

Программа подготовки  
*прикладного бакалавриата*

Квалификация выпускника  
*бакалавр*

Форма обучения  
*очная*

Год набора 2018

Новокузнецк 2022

## Лист внесения изменений в РПД

### РПД Б1.В.03.07 Прикладная химия и органический синтез

#### **Изменения по годам:**

Утверждена Учёным советом факультета  
(протокол Учёного совета факультета № 6а от 12.03.2020)  
на 2018 год набора

Одобрена на заседании методической комиссии  
(протокол методической комиссии факультета № 5 от 27.02.2020)

Одобрена на заседании кафедры ЕД  
(протокол № 6 от 20.02.2020) Н.Н. Михайлова

Утверждена Учёным советом факультета  
(протокол Учёного совета факультета № 6а от 11.03.2021)  
на 2018 год набора

Одобрена на заседании методической комиссии  
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 25.02.2021)

Одобрена на заседании кафедры ЕД  
(протокол № 6 от 17.02.2021) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета  
(протокол Учёного совета факультета № 8 от 15.03.2022)  
на 2020 год набора

Одобрена на заседании методической комиссии  
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 28.02.2022)

Одобрена на заседании кафедры ЕД  
(протокол № 6 от 16.02.2022) А.Г. Жукова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата / специалитета / магистратуры (выбрать).....	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
3.1. Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах) .....	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	4
4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	7
4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) .....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	13
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	14
6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю).....	14
6.2 Типовые контрольные задания или иные материалы .....	15
6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....	24
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....	24
а) основная учебная литература: .....	24
б) дополнительная учебная литература: .....	25
8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины .....	25
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	27
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используемого программного обеспечения.....	29

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы Педагогическое образование, профиль биология химия**

Изучение учебной дисциплины "Прикладная химия и органический синтез" призвано обеспечить профессиональную подготовку студентов - будущих учителей химии и биологии, способных качественно осуществлять химическое образование учащихся основной и средней школы, полноценно реализовав важнейшие функции учителя химии.

**Целью** преподавания дисциплины «Прикладная химия и органический синтез» является:

-изучение фундаментальных основ химической технологии, формирование современного экологического мировоззрения, а также места и роли человека в экологической системе Земли.

-обеспечение подготовки высококвалифицированных учителей химии, способных освещать в школьном курсе вопросы практического применения достижений науки химии в народном хозяйстве и социально - бытовой сфере, вопросы химической технологии на уровне современного состояния науки и промышленности.

**Задачи дисциплины:**

- ознакомление студентов с общими положениями и теоретическими основами химической технологии, включая изучение закономерностей и особенностей химико-технологических процессов как совокупности явлений: диффузии, массо- и теплообмена, гомогенных и гетерогенных химических реакций. При этом особое внимание уделить изучению основ важнейших, наиболее типичных химических производств, в первую очередь из числа включенных в школьные программы по химии.

- дать представление об отличительных особенностях, преимуществах и недостатках конкретных производств, их сравнительных характеристиках по технико-экономическим показателям, перспективах развития.

- уделить особое внимание вопросу техногенного воздействия химических предприятий на окружающую среду и дать обобщающие сведения по охране природы и очистке промышленных выбросов.

- сформировать практические навыки и умения экспериментального получения важнейших химических веществ, продуктов в лабораторных условиях с использованием простейшего школьного оборудования и реактивов.

- соблюдать правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ, решать химические задачи производственного характера, правильно ориентироваться в вопросах охраны окружающей среды и экологии.

Результаты освоения дисциплины определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с выбранными видами профессиональной деятельности.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ООП Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
-------------------------	---	--

ПК-7	способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности	<p><b>Знать:</b> основные формы и методы обучения, выходящие за рамки учебных занятий по предмету; принципы организации учебно-исследовательской деятельности, основные способы организации сотрудничества обучающихся для формирования мотивации к обучению по предмету;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные формы и методы обучения, выходящие за рамки учебных занятий по предмету, для организации сотрудничества обучающихся, принципы организации учебно-исследовательской деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> опытом использования форм и методов обучения, выходящих за рамки учебных занятий по предмету, принципами организации учебно-исследовательской деятельности, навыками организации сотрудничества обучающихся для формирования мотивации к обучению по предмету</p>
СПК-2	владеет знаниями об основных принципах технологических процессов химических производств, классическими и современными методами анализа веществ; способен к постановке эксперимента, анализу и оценке лабораторных исследований	<p><b>знать</b> - общие закономерности химических процессов, основные принципы организации химического производства;</p> <p><b>уметь</b> - рассчитывать основные характеристики химического процесса, оценивать технологическую эффективность производства;</p> <p><b>владеть</b> - техникой выполнения основных аналитических операций при качественном и количественном анализе вещества</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Данная дисциплина относится к вариативным дисциплинам Профессионального цикла

Дисциплина изучается на 4,5 курсах в 7,8,9,10 семестрах

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 12 зачетных единицы (ЗЕ), 432 академических часов.

**3.1. Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)**

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной (очно-заочной) формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	432	---
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		
Аудиторная работа (всего):	186	---
в т. числе:		
Лекции	64	---
Семинары, практические занятия		---
Практикумы	---	---
Лабораторные работы	122	---
Внеаудиторная работа (всего):	---	---
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Курсовое проектирование	---	---
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		---
Творческая работа (эссе)	---	---
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	174	---
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	7 семестр -зачет 8 семестр –экзамен (36) 9 семестр –зачет с оценкой 10 семестр – экзамен (36)	---

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

*для очной формы обучения*

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			всего	лекции		
1.	<b>Раздел 1.</b> Прикладная химия. Химическая технология. Процессы и аппараты химических производств. Современные требования к химическим производствам. Очистка промышленных выбросов.	66	10	16	40	Опрос
2.	<b>Раздел 2.</b> Химия и энергетика. Сырье. Энергия. Вода.	74	8	32	32	Опрос, отчёт о выполнении практической работы
3.	<b>Раздел 3.</b> Производство важнейших неорганических веществ (технология связанного азота, серной кислоты, минеральных солей и удобрений). Электрохимия.	120	22	48	50	Опрос, отчёт о выполнении практической работы
4.	<b>Раздел 4.</b> Органический синтез	126	24	50	52	Опрос
	<b>Экзамен</b>	72				
	<b>Всего</b>	432	64	122	174	

**4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	<b>Раздел 1.</b> При-	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	кладная химия. Химическая технология. Процессы и аппараты химических производств. Современные требования к химическим производствам. Очистка промышленных выбросов.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1.	Химическое производство	Учение о химическом производстве. Химическая технология. Основные задачи, решаемые химической технологией. Основные закономерности химической технологии.
1.2	Химические процессы и реакторы, химико-технологические системы	Химические процессы и реакторы, химико-технологические системы
1.3	Основы промышленной экологии	Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. Очистка промышленных выбросов.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
1.4	Химическое производство	Учение о химическом производстве. Химическая технология. Основные задачи, решаемые химической технологией. Основные закономерности химической технологии.
1.5	Химические процессы и реакторы, химико-технологические системы	Химические процессы и реакторы, химико-технологические системы
1.6	Равновесие в технологических процессах	Равновесие в технологических процессах. Константа равновесия для гомогенных и гетерогенных процессов. Принцип Ле-Шателье и его важная роль в химико-технологических процессах.
1.7	Основы промышленной экологии	Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. Очистка промышленных выбросов.
<i>Темы лабораторных работ (не проводятся)</i>		
2.	<b>Раздел 2.</b> Химия и энергетика. Сырье. Энергия. Вода.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
2.1	Сырье, энергия. Энергетика, утилизация тепловой энергии в химических производствах.	Сырье, энергия, вода. Подготовка сырья к переработке. Способы обогащения сырья. Оборудование. Показатели оценки эффективности качества обогащения. Энергетика, утилизация тепловой энергии в химических производствах. Перспективы выработки электрической и тепловой энергии, оценка запасов и новых источников.
2.2	Воздух и вода как сырье для химической промышленности	Значение воды в производстве продуктов химических предприятий. Требования, предъявляемые к качеству питьевой и технической воды. Жесткость. Водоподготовка, очистка. Борьба с накипью в промышленности.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
2.3	Характеристика сырья, принципы обогащения	Характеристика сырья, принципы обогащения, комплексное использование
<i>Темы лабораторных работ</i>		
2.4	Анализ и подготовка технической воды	Анализ и подготовка технической воды
2.5	Анализ и подготовка технической воды	Анализ и подготовка технической воды
2.6	Жесткость воды	Определение жесткости воды и её устранение
2.7	Гранулометрический анализ и флотация твердого сырья	Гранулометрический анализ и флотация твердого сырья
<b>Раздел 3. Производство важнейших неорганических веществ</b>		
3.1	Сера. Производство серной кислоты	Сера. Её нахождение в природе. Сырьевые источники для получения серной кислоты. Подготовка сырья к переработке. Теоретические основы и аппаратурное оформление процесса производства серной кислоты. Лабораторный способ получения серной кислоты.
3.2	Азот. Теоретические основы и аппаратурное оформление процесса синтеза аммиака.	Азот, его нахождение в природе. Сырьевые источники для получения аммиака и азотной кислоты. Связанный азот. Теоретические основы получения соединений азота с другими химическими элементами. Энергетические затраты на получение соединений азота. Теоретические основы и аппаратурное оформление процесса синтеза аммиака.
3.3	Синтез азотной кислоты	Теоретические основы и аппаратурное оформление процесса получения слабой азотной кислоты по комбинированному способу Теоретические основы и аппаратурное оформление процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		окисления аммиака кислородом воздуха. Теоретические основы и аппаратурное оформление процесса производства азотной кислоты прямым синтезом. Лабораторный способ получения азотной кислоты.
3.4	Получение аммиачной селитры и мочевины.	Теоретические основы и аппаратурное оформление процесса получения аммиачной селитры и мочевины.
3.5	Производство простого и двойного суперфосфата	Теоретические основы и аппаратурное оформление производства простого и двойного суперфосфата. Получение сульфата аммония – схема лабораторной установки, методика выполнения.
3.6	Силикаты. Керамика. Кирпич.	Силикаты. Виды, химический состав, свойства силикатных материалов, сырьевые источники для производства, значение в народном хозяйстве. Керамика. Кирпич. Технология изготовления, оборудование, виды кирпичных изделий.
3.7	Стекло. Способы изготовления изделий из стекла.	Стекло. Физико-химические основы и аппаратурное оформление процесса варки стекла. Способы изготовления изделий из стекла.
3.8	Вяжущие. Сырьё для производства. Технология и оборудование для производства извести. Цемент.	Вяжущие. Сырьё для производства. Технология и оборудование для производства извести. Цемент. Сырьевые источники для получения цемента. Технологические основы и оборудование. Виды изделий из бетона, перспективы развития отрасли.
3.9	Металлургия. Способы производства металлов и сплавов	Металлургия. Способы производства металлов и сплавов. Сырьевые источники. Месторождения.
3.10	Электрохимическое получение алюминия. Электролиз водного раствора хлорида натрия и расплава хлорида натрия.	Электрохимическое получение алюминия. Теоретические основы и аппаратурное оформление процесса. Теоретические основы и аппаратурное оформление электролиза водного раствора хлорида натрия и расплава хлорида натрия.
3.11	Чугун и сталь.	Чугун и сталь. Доменный процесс. Мартеновское производство.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
3.12	Технология связанного азота	Методы фиксации атмосферного азота, технология аммиака и азотной кислоты
3.13	Производство серной кислоты	Свойства, применение и способы получения, производство сернистого газа, контактный способ получения серной кислоты
3.14	Минеральные соли и удобрения	Применение минеральных солей и удобрений. Классификация минеральных удобрений. Производство минеральных удобрений. Производство аммиачной селитры, мочевины, суперфосфата. Технологическое оформление процессов.
3.15	Силикаты. Керамика.	Силикаты. Керамика. Кирпич. Стекло. Вяжущие. Сырьё

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	Кирпич. Стекло. Вяжущие. Цемент.	для производства. Технология и оборудование для производства извести. Цемент.
3.16	Электрохимические производства	Электрохимия. Теоретические основы. Устройство электролизеров для получения алюминия, электролиза водного раствора и расплава хлорида натрия.
3.17	Минеральные соли и удобрения Электрохимические производства	Применение, производство минеральных солей и удобрений. Решение задач. Электролиз водного раствора и расплава хлорида натрия. Решение задач.
3.18	Металлургия. Способы производства металлов и сплавов	Металлургия. Способы производства металлов и сплавов. Решение задач
3.19	Чугун и сталь.	Чугун и сталь. Доменный процесс. Мартеновское производство.
<i>Темы лабораторных работ</i>		
3.20	Получение нитрата аммония и сульфата аммония	Получение нитрата аммония и сульфата аммония
3.21	Получение и анализ двойного суперфосфата	Получение и анализ двойного суперфосфата
3.22	Получение синтетической соляной кислоты	Получение синтетической соляной кислоты
3.23	Анализ минеральных удобрений	Анализ минеральных удобрений
3.24	Электролиз хлорида натрия	Электролиз хлорида натрия. Получение гидроксида натрия, хлора и водорода
3.25	Получение азотной кислоты	Получение азотной кислоты
	<b>Раздел 4. Органический синтез</b>	
4.1	Твёрдое топливо	Твёрдое топливо. Виды, элементный состав, происхождение, месторождения. Устройство топки для сжигания твёрдого топлива.
4.2	Коксование.	Коксование. Подготовка сырья. Устройство коксовой батареи. Технология коксохимического производства.
4.3	Нефть. Способы переработки	Нефть и её значение в народном хозяйстве. Состав нефти, её происхождение, Элементный состав. Способы переработки.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
4.4	Основной органический синтез. Производство водорода, синтез-газа конверсией метана.	Основной органический синтез. Связь его с нефтеперерабатывающей и коксохимической промышленностью. Производство водорода, синтез-газа конверсией метана.
4.5	Производство метанола	Теоретические основы и аппаратное оформление производства метанола.
4.6	Производство этанола	Теоретические основы и аппаратное оформление производства этилового спирта из пищевых продуктов. Получение этанола гидролизом древесины Теоретические основы и аппаратное оформление производства этилового спирта из этилена.
4.7	Получение уксусной кислоты	Промышленные способы получения уксусной кислоты. Теоретические основы и аппаратное оформление.
4.8	Производства метанола, этанола и уксусной кислоты	Теоретические основы и аппаратное оформление производства метанола. Теоретические основы и аппаратное оформление производства этилового спирта из пищевых продуктов. Получение этанола гидролизом древесины, из этилена. Промышленные способы получения уксусной кислоты.
4.9	Производство важнейших полимерных материалов	Состав и основные свойства ВМС, классификация, физико-химические основы получения, основные способы получения
4.10	Производство полиэтилена и полипропилена. Производство пластмасс	Теоретические основы и аппаратное оформление процесса производства полиэтилена и полипропилена. Производство пластмасс.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
4.11	Нефть и её способы переработки. Коксование каменного угля.	Нефть и её значение в народном хозяйстве. Состав нефти, её происхождение, Элементный состав. Способы переработки.
4.12	Коксование каменного угля	Коксование каменного угля. Решение задач
4.13	Производство водорода, синтез-газа конверсией метана. Производство метанола	Производство водорода, синтез-газа конверсией метана. Производство метанола. Решение задач.
4.14	Производство этанола	Производство этанола. Решение задач.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
4.15	Производство уксусной кислоты	Производство уксусной кислоты. Решение задач.
4.16	Производство ВМС	Состав и основные свойства ВМС, классификация, физико-химические основы получения, основные способы получения
4.17	Производство полиэтилена и полипропилена. Производство пластмасс	Производство полиэтилена и полипропилена. Производство пластмасс
<i>Темы лабораторных работ</i>		
4.18	Получение бромэтана	Получение бромэтана
4.19	Определение пластмасс и волокон	Определение пластмасс и волокон
4.20	Получение фенолоформальдегидных смол	Получение фенолоформальдегидных смол
4.21	Получение сложных эфиров	Получение сложных эфиров
4.22	Получение мыла	Получение мыла
4.23	Получение чистящей пасты	Получение чистящей пасты
4.24	Получение бутадиена-1,3 из этанола	Получение бутадиена-1,3 из этанола
4.25	Получение уксусной кислоты окислением ацетальдегида	Получение уксусной кислоты окислением ацетальдегида
4.26	Получение нитробензола	Получение нитробензола
4.27	Получение бензойной кислоты	Получение бензойной кислоты
4.28	Получение фенола	Получение фенола
4.29	Получение пигментов красок	Получение пигментов красок
4.30	Получение пигментов красок	Получение пигментов красок

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине *Прикладная химия и органический синтез*

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана, не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умения организовать своё время. При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в списке литературы, но и по

знакомится с публикациями в периодических изданиях. Студенту необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал и представить его для отчёта в форме реферата или конспекта. Проверка выполнения плана самостоятельной работы проводится на семинарских и индивидуальных занятиях.

№ п/п	Название раздела, темы	Самостоятельная работа студентов			Формы контроля
		Количество часов в соотв. с тематическим планом	Виды самостоятельной работы	Сроки выполнения	
1	Характеристика важнейших производств и аппаратов. Современные требования к химическим производствам. Очистка промышленных выбросов.	40	Анализ литературы. Подготовка к контрольным тестам, практическим занятиям.	7семестр	Вопросы контрольного теста, экзамена,
2	Химия и энергетика. Сырье. Энергия. Вода.	32	Анализ литературы. Подготовка к контрольным тестам, практическим занятиям.	8семестр	Вопросы , экзамена, отчёт по практической работе.
3	Производство важнейших неорганических веществ	50	Анализ литературы. Подготовка к контрольным тестам, практическим занятиям.	9семестр	Вопросы зачета, экзамена, отчёт по лабораторной работе.
4	Органический синтез	52	Анализ литературы. Подготовка к контрольным тестам, практическим занятиям.	10семестр	Вопросы зачета, экзамена, отчёт по лабораторной работе.
5	Итого	174			

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	наименование оценочного средства
1.	Характеристика важнейших производств и аппаратов. Современные требования к химическим производствам. Очистка промышленных выбросов.	ПК-7; СПК-2	Вопросы экзамена, контрольный тест
2.	Химия и энергетика. Сырье. Энергия. Вода.	ПК-7; СПК-2	Вопросы экзамена, контрольный тест
3.	Производство важнейших неор-	ПК-7; СПК-2	Вопросы эк-

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	наименование оценочного средства
	ганических веществ		замена, контрольный тест
4.	Органический синтез	ПК-7; СПК-2	Вопросы экзамена, контрольный тест

## 6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

### 6.2.1. Промежуточная аттестация:

В качестве формы итогового контроля знаний по дисциплине «Прикладная химия и органический синтез» предусмотрен зачет в 7 семестре, зачет с оценкой в 8 семестре, зачет с оценкой в 9 семестре и экзамен в 10 семестре. Перечень вопросов для зачетов и экзаменов содержится в данных методических материалах и предоставляется студентам заранее.

В 7 семестре в соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрен *зачет*.

#### а) типовые задания (вопросы) - образцы

*Примерный перечень вопросов к зачету по курсу «Прикладная химия и органический синтез»:*

1. Прикладная химия. Химическая технология. Процессы и аппараты химических производств. Взаимосвязь существа этих научных дисциплин. Роль прикладной химии среди других химических наук и её значение в преподавании химии в школе.

2. Основные термины, закономерности и понятия в химической технологии. Техно-экономические показатели в производстве. Качество продукции.

3. Технологические основы процессов – оптимизация условий протекания химических реакций. Значение основных параметров: температура, давление, концентрации реагентов и продуктов их превращения, выбор катализатора. Принцип Ле-Шателье и его важная роль в химико-технологических процессах.

4. Основы конструирования аппаратов химических производств. Массообменные процессы. Основное уравнение процессов и аппаратов химических производств. Критерии подобия. Теория подобия. Типовое оборудование химических производств (примеры).

5. Устройство и принцип действия типовых аппаратов, входящих в технологические схемы производств: кожухотрубный теплообменник, циклон, электрофильтр, поглотительная колонна, реактор кипящего слоя и др.

#### б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Требования, предъявляемые к ответам, направлены на проверку достигнутого студентами уровня овладения дисциплиной и исходят из целей и задач изучения курса. Студент, изучивший курс, должен:

**Знать:** основные термины, закономерности и понятия в химической технологии. Техно-экономические показатели в производстве. Условия оптимизации процессов. Основы конструирования аппаратов химических производств. Устройство и принцип действия типовых аппаратов, входящих в технологические схемы производств

Студент, изучивший дисциплину, должен **уметь:**

- **обосновывать** (распознавать, узнавать, определять) выбор оптимального проведения процесса

- **применять и использовать** в будущей профессиональной деятельности полученные знания при решении конкретных задач.

**в) описание шкалы оценивания**

В зависимости от успеваемости студента в течение учебного семестра и на основании теоретического опроса выставляются:

«Зачтено» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их для интерпретации учебного материала.

«Не зачтено» - выставляется студенту, в ответе которого содержатся существенные пробелы в знаниях основного программного материала, допускаются принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; студент затрудняется в изложении материала, не владеет специальной и плохо владеет общенаучной терминологией.

В 8 семестре в соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрен экзамен.

**а) Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Сырьё. Вода. Классификация сырья подготовка сырья к переработке. Технологическое оборудование для этих процессов.

2. Физико-химические методы обогащения сырья. Флотация. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса.

3. Водоподготовка. Требования, предъявляемые к питьевой воде и используемой в промышленных целях. Очистка питьевой воды. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса.

4. Жёсткость воды. Способы её устранения. Физико-химические основы очистки. Борьба с накипью в промышленности. Очистка сточных вод. Экологические основы водопользования. Контроль.

5. Технический анализ воды. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса проведения анализов.

6. Сера. Её нахождение в природе. Сырьевые источники для получения серной кислоты. Подготовка сырья к переработке. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса производства серной кислоты.

7. Лабораторный способ получения серной кислоты. Аналитическая оценка общего соответствия и различия в проведении отдельных стадий процесса в сравнении с промышленными способами получения серной кислоты.

8. Азот, его нахождение в природе. Сырьевые источники для получения аммиака и азотной кислоты. Связанный азот. Теоретические основы получения соединений азота с другими химическими элементами. Энергетические затраты на получение соединений азота.

9. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса синтеза аммиака.

10. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса получения слабой азотной кислоты по комбинированному способу

11. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса окисления аммиака кислородом воздуха.

12. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса производства азотной кислоты прямым синтезом.

13. Лабораторный способ получения азотной кислоты. Аналитическая оценка общего соответствия и различия в проведении отдельных стадий процесса в сравнении с промышленными способами получения азотной кислоты.

14. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса получения аммиачной селитры и мочевины.

**б) критерии оценивания компетенций (результатов)**

Требования, предъявляемые к ответам, направлены на проверку достигнутого сту-



дентами уровня овладения дисциплиной и исходят из целей и задач изучения курса. Студент, изучивший курс, должен:

**знать:** основы важнейших, наиболее типичных химических производств, в первую очередь из числа включенных в школьные программы по химии.

- отличительные особенности, преимущества и недостатки конкретных производств, их сравнительные характеристики по технико-экономическим показателям, перспективах развития.

- техногенное воздействие химических предприятий на окружающую среду и мероприятия по охране природы и очистке промышленных выбросов

**владеть:**

- основными теоретическими представлениями в неорганической химии;

**уметь:**

- устанавливать связь между знаниями основ химии и областями применения химических знаний. Иллюстрировать примерами приложения химии;

- применять знания по прикладной химии для проектирования профессиональной деятельности.

#### **в) описание шкалы оценивания**

В зависимости от успеваемости студента в течение учебного семестра и на основании теоретического опроса выставляются:

«отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач;

- «хорошо» - выставляется студенту, показавшему полные знания учебной программы дисциплины, умение применять их на практике и допустившему в ответе или в решении задач некоторые неточности;

- «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

- «неудовлетворительно» - выставляется студенту, ответ которого содержит существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и не умеющего использовать полученные знания при решении практических задач

В 9 *семестре* в соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрен **зачет с оценкой**

#### **а) Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Теоретические основы и аппаратное оформление производства простого и двойного суперфосфата. Получение сульфата аммония – схема лабораторной установки, методика выполнения.

2. Силикаты. Виды, химический состав, свойства силикатных материалов, сырьевые источники для производства, значение в народном хозяйстве.

3. Керамика. Виды. Технология производства изделий из керамики.

4. Кирпич. Технология изготовления, оборудование, виды кирпичных изделий.

5. Стекло. Физико-химические основы и аппаратное оформление процесса варки стекла. Способы изготовления изделий из стекла.

6. Вяжущие. Сырьё для производства. Технология и оборудование для производства извести.

7. Цемент. Сырьевые источники для получения цемента. Технологические основы и оборудование. Виды изделий из бетона, перспективы развития отрасли.

8. Теоретические основы и аппаратное оформление электролиза водного раствора хлорида натрия и расплава хлорида натрия.

9. Электрохимическое получение алюминия. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса.

10. Металлургия. Способы производства металлов и сплавов. Сырьевые источники. Месторождения.

11. Чугун и сталь. Доменный процесс. Мартеновское производство.

#### **б) критерии оценивания компетенций (результатов)**

Требования, предъявляемые к ответам, направлены на проверку достигнутого студентами уровня овладения дисциплиной и исходят из целей и задач изучения курса. Студент, изучивший курс, должен:

**знать:** основы важнейших, наиболее типичных химических производств, в первую очередь из числа включенных в школьные программы по химии.

- отличительные особенности, преимущества и недостатки конкретных производств, их сравнительные характеристики по технико-экономическим показателям, перспективах развития.

- техногенное воздействие химических предприятий на окружающую среду и мероприятия по охране природы и очистке промышленных выбросов

**владеть:** основными теоретическими представлениями в неорганической химии;

**уметь:** устанавливать связь между знаниями основ химии и областями применения химических знаний. Иллюстрировать примерами приложения химии;

- применять знания по прикладной химии для проектирования профессиональной деятельности.

#### **в) описание шкалы оценивания**

В зависимости от успеваемости студента в течение учебного семестра и на основании теоретического опроса выставляются:

«отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач;

- «хорошо» - выставляется студенту, показавшему полные знания учебной программы дисциплины, умение применять их на практике и допустившему в ответе или в решении задач некоторые неточности;

- «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

- «неудовлетворительно» - выставляется студенту, ответ которого содержит существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и не умеющего использовать полученные знания при решении практических задач.

В 10 *семестре* в соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрен **экзамен**

#### **а) Вопросы к экзамену**

1. Прикладная химия. Химическая технология. Процессы и аппараты химических производств. Взаимосвязь существа этих научных дисциплин. Роль прикладной химии среди других химических наук и её значение в преподавании химии в школе.

2. Основные термины, закономерности и понятия в химической технологии. Техно-экономические показатели в производстве. Качество продукции.

3. Технологические основы процессов – оптимизация условий протекания химических реакций. Значение основных параметров: температура, давление, концентрации реагентов и продуктов их превращения, выбор катализатора. Принцип Ле-Шателье и его важная роль в химико-технологических процессах.

4. Основы конструирования аппаратов химических производств. Массообменные процессы. Основное уравнение процессов и аппаратов химических производств. Критерии подобия. Теория подобия. Типовое оборудование химических производств (примеры).

5. Устройство и принцип действия типовых аппаратов, входящих в технологические схемы производств: кожухотрубный теплообменник, циклон, электрофильтр, поглотительная колонна, реактор кипящего слоя и др.

6. Сырьё. Вода. Классификация сырья подготовка сырья к переработке. Технологическое оборудование для этих процессов.

7. Физико-химические методы обогащения сырья. Флотация. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса.

8. Водоподготовка. Требования, предъявляемые к питьевой воде и используемой в промышленных целях. Очистка питьевой воды. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса.

9. Жёсткость воды. Способы её устранения. Физико-химические основы очистки. Борьба с накипью в промышленности. Очистка сточных вод. Экологические основы водопользования. Контроль.

10. Технический анализ воды. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса проведения анализов.

11. Сера. Её нахождение в природе. Сырьевые источники для получения серной кислоты. Подготовка сырья к переработке. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса производства серной кислоты.

12. Лабораторный способ получения серной кислоты. Аналитическая оценка общего соответствия и различия в проведении отдельных стадий процесса в сравнении с промышленными способами получения серной кислоты.

13. Азот, его нахождение в природе. Сырьевые источники для получения аммиака и азотной кислоты. Связанный азот. Теоретические основы получения соединений азота с другими химическими элементами. Энергетические затраты на получение соединений азота.

14. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса синтеза аммиака.

15. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса получения слабой азотной кислоты по комбинированному способу

16. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса окисления аммиака кислородом воздуха.

17. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса производства азотной кислоты прямым синтезом.

18. Лабораторный способ получения азотной кислоты. Аналитическая оценка общего соответствия и различия в проведении отдельных стадий процесса в сравнении с промышленными способами получения азотной кислоты.

19. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса получения аммиачной селитры и мочевины.

20. Теоретические основы и аппаратное оформление производства простого и двойного суперфосфата. Получение сульфата аммония – схема лабораторной установки, методика выполнения.

21. Силикаты. Виды, химический состав, свойства силикатных материалов, сырьевые источники для производства, значение в народном хозяйстве.

22. Керамика. Виды. Технология производства изделий из керамики.

23. Кирпич. Технология изготовления, оборудование, виды кирпичных изделий.

24. Стекло. Физико-химические основы и аппаратное оформление процесса варки стекла. Способы изготовления изделий из стекла.

25. Вяжущие. Сырьё для производства. Технология и оборудование для производства извести.

26. Цемент. Сырьевые источники для получения цемента. Технологические основы и

оборудование. Виды изделий из бетона, перспективы развития отрасли.

27. Теоретические основы и аппаратурное оформление электролиза водного раствора хлорида натрия и расплава хлорида натрия.

28. Электрохимическое получение алюминия. Теоретические основы и аппаратурное оформление процесса.

29. Металлургия. Способы производства металлов и сплавов. Сырьевые источники. Месторождения.

30. Чугун и сталь. Доменный процесс. Мартеновское производство.

31. Твёрдое топливо. Виды, элементный состав, происхождение, месторождения. Устройство топки для сжигания твёрдого топлива.

32. Коксование. Подготовка сырья. Устройство коксовой батареи. Технология коксохимического производства.

33. Нефть и её значение в народном хозяйстве. Состав нефти, её происхождение, Элементный состав. Способы переработки.

34. Основной органический синтез. Связь его с нефтеперерабатывающей и коксохимической промышленностью. Производство водорода, синтез-газа конверсией метана.

35. Теоретические основы и аппаратурное оформление производства метанола.

36. Теоретические основы и аппаратурное оформление производства этилового спирта из пищевых продуктов. Получение этанола гидролизом древесины

37. Теоретические основы и аппаратурное оформление производства этилового спирта из этилена.

38. Промышленные способы получения уксусной кислоты. Теоретические основы и аппаратурное оформление.

39. Теоретические основы и аппаратурное оформление процесса производства полиэтилена и полипропилена.

40. Производство пластмасс.

## **б) критерии оценивания компетенций (результатов)**

### **знать:**

общие положения и теоретические основы химической технологии, включая изучение закономерностей и особенностей химико-технологических процессов как совокупности явлений: диффузии, массо- и теплообмена, гомогенных и гетерогенных химических реакций.

основы важнейших, наиболее типичных химических производств, в первую очередь из числа включенных в школьные программы по химии.

- отличительные особенности, преимущества и недостатки конкретных производств, их сравнительные характеристики по технико-экономическим показателям, перспективах развития.

- техногенное воздействие химических предприятий на окружающую среду и мероприятия по охране природы и очистке промышленных выбросов

### **владеть:**

- основными теоретическими представлениями в органической химии;

- умениями пользоваться современными методами получения, очистки и идентификации органических соединений;

### **уметь:**

- устанавливать связь между знаниями основ химии и областями применения химических знаний. Иллюстрировать примерами приложения химии;

- применять знания по прикладной химии для проектирования профессиональной деятельности;

- осуществлять химический эксперимент по прикладной теме (анализ пищевых продуктов, удобрений и т.д.).

- обращаться с лабораторным оборудованием и реактивами, знать и применять

- правила ТБ, собирать лабораторные установки для синтеза органических соединений;
- выполнять экспериментальную работу по основным направлениям органического синтеза;
  - объяснять механизмы протекания синтетических процессов; анализировать проделанную работу;
  - применять полученные знания на практике;
  - планировать и самостоятельно проводить органический синтез;
  - ориентироваться и умело пользоваться в методической литературе по курсу и др.

**в) описание шкалы оценивания**

оценка «**отлично**» выставляется если обучающийся обнаружил знание всего учебного материала, его ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности; ответ самостоятельный.

оценка «**хорошо**» выставляются, если обучающийся обнаружил знание всего учебного материала, его ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три не существенные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

оценка «**удовлетворительно**» выставляются, если обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, его ответ неполный, несвязный.

оценка «**неудовлетворительно**» выставляются, если обучающийся обнаружил существенные пробелы в знаниях основного учебного материала и допустил грубые ошибки при ответе.

**6.2.2. Текущая и рубежная аттестация: Тестирование**  
*Типовые задания и примеры их выполнения*

Задание на СПК-2 (Общее количество баллов -19)

**1.** Химическая технология – это:

1. отрасль промышленности;
2. наука;
3. способ производства;
4. метод переработки веществ.

**2.** Последовательность процессов целенаправленной переработки сырья в продукт

– это:

1. химическое производство;
2. химико-технологическая система;
3. химико-технологический процесс;
4. химическая технология.

**3.** Совокупность процессов и операций, осуществляемых в машинах и аппаратах и предназначенных для переработки сырья путем химических превращений в необходимые продукты, – это:

1. химическое производство;
2. химико-технологическая система;
3. химико-технологический процесс;
4. химическая технология.

**4.** Какие производства относятся к неорганической химической технологии?

1. высокомолекулярных соединений;
2. стекла, керамики, вяжущих материалов;
3. продуктов из природных углеводов;
4. редких металлов;
5. минеральных кислот, щелочей, солей;
6. аминокислот, ферментов, антибиотиков.

**5.** Какие производства относятся к органической химической технологии?

1. высокомолекулярных соединений;
2. стекла, керамики, вяжущих материалов;
3. редких металлов;
4. продуктов из природных углеводов;
5. минеральных кислот, щелочей, солей;
6. аминокислот, ферментов, антибиотиков.

**6.** Вещества, обладающие энергетическим потенциалом и являющиеся побочными продуктами деятельности человека, – это источники энергии:

1. дополнительные;
2. вторичные;
3. неиспользуемые;
4. безвозвратно теряемые.

**7.** Совокупность отходов производства и потребления, пригодных в качестве основного или вспомогательного сырья для выпуска целевой продукции, – это материальные ресурсы:

1. первичные;
2. основные;
3. исходные;
4. вторичные;

**8.** Сопоставьте показатели химического производства и группу их классификации

Показатель химического производства	Группа классификации
1. Производительность	1. Технические показатели
2. Производительность труда	2. Экономические показатели
3. Себестоимость продукции	3. Эксплуатационные показатели
4. Качество продукта	4. Социальные показатели
5. Удельные капитальные затраты	
6. Надежность системы и оборудования	
7. Мощность	
8. Интенсивность процесса	
9. Безопасность функционирования	
10. Степень автоматизации процессов	
11. Расходные коэффициенты по сырью	
12. Выход продукта	
13. Расходные коэффициенты по энергии	
14. Безвредность обслуживания	
15. Экологическая безопасность	
16. Управляемость	

**9.** К вторичным энергетическим ресурсам (ВЭР) относится энергия:

1. отходящих газов, рабочих тел систем охлаждения;
2. отработанного пара и горячей воды;
3. попутно вырабатываемого пара и нагреваемой воды;
4. сжигания природного газа и торфа;
5. сжигания каменного угля и древесины;
6. избыточного давления.

**10.** Если в химическом производстве рационально используются все компоненты сырья и энергии и не нарушается экологическое равновесие, то используемая техноло-

гия:

1. улучшенная;
2. малоотходная;
3. безотходная;
4. малозатратная;
5. энерготехнологическая;
6. ресурсоэнергосберегающая.

**11.** Химическое производство, вредные последствия деятельности которого не превышают уровня, допустимого санитарными нормами, но часть сырья и материалов переходит в отходы, – это производство:

1. малоотходное;
2. безотходное;
3. вторичное;
4. неисправное.

**12.** Химико-технологическая система, позволяющая на одном оборудовании после некоторых изменений компоновки оборудования и режимных параметров реализовать различные химико-технологические процессы, называется:

1. неуправляемая;
2. комплексная;
3. перестраиваемая;
4. переоборудованная.

**13.** Химические производства, в которых действуют замкнутые системы водоснабжения без сброса сточных вод в водоемы, называются:

1. безводными;
2. циклическими;
3. бессточными;
4. безотходными.

**14.** Расходные коэффициенты характеризуют расход сырья на единицу:

1. массы побочного продукта;
2. объема побочного продукта;
3. массы целевого продукта;
4. объема целевого продукта;
5. плотности целевого продукта;
6. моля продукта.

**15.** Совокупность основных параметров (факторов), влияющих на интенсивность работы аппарата, называется режимом:

1. оптимальным;
2. технологическим;
3. тепловым;
4. инженерным;
5. заданным.

**16.** Материальный баланс химико-технологического процесса составляется на основе закона:

1. сохранения массы вещества и с учетом стехиометрических соотношений;
2. сохранения энергии и с учетом стехиометрических соотношений;
3. действующих масс и с учетом стехиометрических соотношений.

**17.** Тепловой баланс химико-технологического процесса составляется на основе законов:

1. сохранения массы вещества;
2. сохранения энергии;
3. сохранения массы вещества и энергии;
4. действующих масс;

5. эквивалентов.

**18. Какие отходы могут быть в химическом производстве?**

1. материальные;
2. тепловые;
3. энергетические;
4. вещества.

**19. Могут ли быть отходы в безотходном производстве?**

1. нет;
2. да;
3. невозможны;
4. обязательно будут.

**Критерии оценки:**

Оценка 2 «неудовлетворительно» соответствует 0% - 29% правильных ответов

Оценка 3 «удовлетворительно» соответствует 30% - 59% правильных ответов

Оценка 4 «хорошо» соответствует 60% - 89 правильных ответов

Оценка 5 «отлично» соответствует 90% - 100% правильных ответов

**6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов

Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

**7 семестр**

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (10 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b>	Лекционные занятия (конспект) (9 занятий)	<b>1 балл</b> – посещение 1 лекционного занятия	0 - 9
		Лабораторные работы (9 работ).	<b>1 балл</b> – посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% <b>2 балла</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85-100%	9-18
		Самостоятельная работа	Темы заданий	42 - 53
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				51-80
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Теоретический вопрос	<b>2 балл</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	2-10
		Практическое задание	<b>2 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	2-10
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачет)</b>				10 – 20 б.



**Суммарная оценка по дисциплине:** Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.

**8 семестр**

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (10 недель)
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (9 занятий)	1 б. - посещение 1 лекционного занятия	0-9
		Лабораторные работы (18 занятий)	1 б. - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 2 б. – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	18 - 36
		Самостоятельная работа	За одно задание от 0,5 б. до: 1 б. (выполнено 51 - 65% заданий) 1,5 б. (выполнено 66 - 85% заданий) 2 б. (выполнено 86 - 100% заданий)	33- 15
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				<b>51 - 60</b>
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Теоретический вопрос	10 б. (пороговое значение) 20 б. (максимальное значение)	10 - 20
		Выполнение практического задания	10 б. (пороговое значение) 20 б. (максимальное значение)	10 - 20
<b>Итого по промежуточной аттестации (экзамену)</b>				<b>20 – 40</b>
<b>Суммарная оценка по дисциплине: сумма баллов текущей и промежуточной аттестации</b>				<b>51 - 100</b>

**9 семестр**

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (10 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Лекционные занятия (конспект) (5 занятий)	1 балл – посещение 1 лекционного занятия	0 - 5
		Лабораторные работы (10 работ).	1 балл – посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 2 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85-100%	10-20
		Самостоятельная работа	Темы заданий	41 - 55
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				<b>51-80</b>
Промежуточная аттестация	20 (100%)	Теоретический вопрос	2 балл (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	2-10

(зачет)	/баллов приве- денной шкалы)		ние)	
		Практическое зада- ние	<b>2 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значе- ние)	2-10
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачет)</b>				10 – 20 б.
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

### 10 семестр

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (10 недель)
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (9 занятий)	1 б. - посещение 1 лекционного занятия	0-9
		Лабораторные работы (18 занятий)	1 б. - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 2 б. – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	18 - 36
		Самостоятельная работа	За одно задание от 0,5 б. до: 1 б. (выполнено 51 - 65% заданий) 1,5 б. (выполнено 66 - 85% заданий) 2 б. (выполнено 86 - 100% заданий)	33- 15
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				51 - 60
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Теоретический вопрос	10 б. (пороговое значение) 20 б. (максимальное значение)	10 - 20
		Выполнение практического задания	10 б. (пороговое значение) 20 б. (максимальное значение)	10 - 20
<b>Итого по промежуточной аттестации (экзамену)</b>				20 – 40
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 - 100

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### Основная учебная литература

1. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу "Процессы и аппараты химической технологии": учебное пособие: [16+] / В.Ф. Фролов. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Химиздат, 2020. – 608 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98347> (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр.: с. 605-607. – ISBN 978-5-93808-348-7. – Текст: электронный.
2. Химическая технология органических веществ: учебное пособие: [16+] / Т.Н. Собачкина, Е.С. Петрова, Ю.Б. Баранова и др.; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Ка-

заны: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 80 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500955> (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр.: с. 78. – ISBN 978-5-7882-2366-7. – Текст: электронный.

3. Суббочева, М.Ю. Теория химико-технологических процессов органического синтеза: учебное пособие / М.Ю. Суббочева, К.В. Брянкин, А.А. Дегтярев; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 161 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277922> (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

#### **Дополнительная учебная литература**

1. Бородулин, Д.М. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / Д.М. Бородулин, В.Н. Иванец; ред. Н.В. Шишкина; Федеральное агентство по образованию, Кемеровский Технологический Институт Пищевой Промышленности. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007. – 168 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141314> (дата обращения: 10.11.2020). – ISBN 978-5-89289-435-7. – Текст: электронный.

2. Бухаров, С.В. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза: учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. – 268 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258359> (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр.: с. 221-224. – ISBN 978-5-7882-1436-8. – Текст: электронный.

3. Медведева, Ч.Б. Прикладная химия: химия и технология подготовки нефти / Ч.Б. Медведева, Т.Н. Качалова, Р.Г. Тагашева; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012. – 81 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259098> (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1273-9. – Текст: электронный.

### **8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины**

#### **Ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет»**

1. Электронно-библиотечная система "Лань"» - <http://e.lanbook.com> Договор № 22-ЕП от 05 марта 2020 г., период доступа – с 03.04.2020 г. по 02.04.2021 г., Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный.

2. Электронно-библиотечная система «Знаниум» - [www.znanium.com](http://www.znanium.com) Договор № 4222 эбс от 10.03.2020, период доступа с 16.03.2020 г. по 15.03.2021 г. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный.

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (базовая часть) - <http://biblioclub.ru>. Контракт № 185-12/19 от 14.02.2020 г., период до-

ступа с 15.02.2020 г. до 14.02.2021 г. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный.

4. **Электронно-библиотечная система «Юрайт»** - <http://urait.ru>. Договор № 01-ЕП/44 от 14.02.2020 г., период доступа с 17.02.2020 г. до 16.02.2021 г. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

5. **Электронная полнотекстовая база данных периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам ООО «ИВИС»**, <https://dlib.eastview.com>.

Договор № 223-П от 05.12.2019 г., период подписки с 01.01.2020 г. по 31.12.2020 г., доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

5. **Научная электронная библиотека** – <http://elibrary.ru>. Доступ к отдельным периодическим изданиям. Договор № SU-19-12/2019-2 от 24.12.2019 г. период подписки с 01.01.2020 г. по 31.12.2020 г. Доступ авторизованный.

6. **Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)** - <https://icdlib.nspu.ru> НФИ КемГУ является участником и пользователем МЭБ. Договор №34 от 30.09.2020 г. (договор бессрочный). Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

7. **Электронная библиотека НФИ КемГУ** – <https://elib.nbikemsu.ru/MegaPro/Web>. Доступ к электронному каталогу свободный. Доступ к полным текстам изданий – по номеру читательского билета.

**Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС) по дисциплине**

1. ХиМиК.ru - сайт о химии. Форум химиков. - Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/>

2. Постнаука. - Режим доступа: <https://postnauka.ru/>

3. Элементы большой науки. - Режим доступа: <https://elementy.ru/>

4. Портал фундаментального химического образования России - <http://www.chemnet.ru>

5. Журнал "Химия и Жизнь - XXI век" - <http://www.hij.ru>

6. Chemical Education Xchange Журнал "Химическое образование". Статьи на английском языке. Программы для химиков. Видеофрагменты. Дискуссионный клуб. <http://jchemed.chem.wisc.edu/>

7. Химический портал Каталог Интернет-ресурсов: учебные и научные институты, химические предприятия, книги, реактивы и оборудование, журналы и справочники по химии, ссылки на химические ресурсы, тематические сайты. Форум для химиков. Сведения о вакансиях для специалистов-химиков. <http://www.chemport.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **9.1 Методические рекомендации для студентов.**

Значительная часть учебного материала дисциплины «Прикладная химия и органический синтез» учебным планом отводится на самостоятельное изучение. Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, обычно не рассматриваются во время аудиторных занятий из-за недостатка времени. Материал, выносимый на самостоятельное рассмотрение, расширяет у обучающихся кругозор, повышает эрудированность. Это дает возможность увереннее ориентироваться в науках, уже знакомых из предыдущих курсов и являющихся базовыми для химии окружающей среды (общая и неорганическая химия, физическая химия, органическая химия, аналитическая химия и другие), имеющих мировоззренческое значение, и, следовательно, способствует формированию всех перечисленных выше компетенций (СК, ПК, ОК).

#### **Методика работы с лекционным материалом**

1. Обязательным условием является посещение всех лекций и конспектирование

излагаемого материала.

2. Усвоение и закрепление материалов лекции необходимо проводить в первые дни после прослушивания, так как это потребует наименьших затрат времени на изучение данной темы.

3. Вначале необходимо изучить конспект лекции, схемы и рисунки, приведённые в нём. При необходимости следует обратиться к рекомендованной литературе и дополнить лекционные сведения.

4. В заключение мысленно проработать ответы на вопросы плана лекции.

5. В случае пропуска лекции изучение материала и подготовку реферата по теме лекции проводить по рекомендованной литературе. При этом значительно увеличивается время самоподготовки.

6. Повторно возвратиться к материалам лекции необходимо:

- при подготовке к итоговому занятию;

- при подготовке к итоговому контролю (при этом необходимо обратить внимание на объём контрольных вопросов).

### ***Отработки пропущенных лекций и лабораторных занятий***

1. Все пропущенные лекции и лабораторные занятия отрабатываются студентами в полном объёме (час за час).

2. Пропущенные занятия отрабатываются преподавателю в дни его работы со студентами по графику индивидуальной работы.

3. Для отработок пропущенных лекций необходимо, используя рекомендованную литературу, составить реферат по всем вопросам плана лекции и по результатам собеседования с лектором получить по теме лекции зачет.

4. Для отработки лабораторного занятия необходимо самостоятельно подготовиться по теме занятия. Во время отработки изучить и усвоить практическую часть занятия, а затем ответить на положительную оценку преподавателю.

5. При наличии неотработанных лекций и лабораторных занятий студенты не допускаются к итоговому контролю. Если студент пропустил более 50 % лабораторных занятий, то он отрабатывает их по индивидуальному плану во внеаудиторное время.

### ***9.2 Методические рекомендации для преподавателей.***

При отборе материала учитывается, что химическое образование является элементом общей культуры и одной из составляющих подготовки будущего учителя химии. Содержательное направление дисциплины направлено на формирование научного мировоззрения и создание единой научной картины окружающего мира; обусловлено кругом задач, которые рассматриваются в дисциплинах естественно-научного цикла, и необходимостью установления внутрипредметных и межпредметных связей.

Лабораторные занятия включают себя выполнение лабораторных работ. Проверка знаний студентов осуществляется на каждом занятии (вопросы тестов), проводятся контрольные работы.

Дисциплина «Прикладная химия и органический синтез» изучается на четвёртом и пятом курсах. В конце изучения предмета предусмотрен экзамен. На аудиторные занятия отводится 138 часов, а на самостоятельную работу – 150 часов.

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине / модулю, используемого программного обеспечения**

### **Материально-техническая база**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

**337 Лаборатория химии.** Учебная аудитория для проведения:

-занятий лекционного типа;

-занятий лабораторного типа;

- групповых и индивидуальных консультаций;
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

**Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, столы лабораторные, стулья, раковины, вытяжной шкаф, демонстрационный стол.

**Оборудование для презентации учебного материала:** *переносное* -ноутбук, проектор, экран.

**Лабораторное оборудование и материалы:** поляриметр, аналитические приборы, весы, термостат, холодильник, реостат, аквадистиллятор, материалы для проведения лабораторных работ (колбы, пробирки и другая химическая посуда), реактивы для проведения лабораторных работ, РН-метр, рефрактометр, аппарат для проведения химических реакций, аппарат Киппа, прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный), прибор для получения галоидоалканов демонстрационный, установка для перегонки веществ.

**Учебно-наглядные пособия:** набор «ГИА - Лаборатория по химии», стенды «Периодическая система Менделеева» и другие.

**Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

**Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**

Составитель (и): \_\_\_\_\_ Носов А.Д.